CONCOURS POUR L'AGRÉGATION (1907)

Section d'Anatomie et de Physiologie

TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. Georges DUBREUIL

PRÉPARATEUR D'ANATOMIE GÉNÉRALE ET D'HISTOLOGIE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON

LYON

A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ
4, RUE GENTIL, 4

—

1907

TITRES

TITRES ET FONCTIONS UNIVERSITAIRES

Moniteur des Travaux pratiques d'Anatomie générale et d'Histologie.
(26 octobre 1902 — 1er novembre 1904.)

Préparateur du Cours d'Anatomie générale et d'Histologie.
(1er novembre 1904 — avril 1907.)

Docteur en médecine.
(Mai 1907.)

FONCTIONS HOSPITALIÈRES

Externe des Hôpitaux de Lyon.
(Années 1901 et 1902).

Secrétaire général de la Rédaction de la *Revue générale d'Ophtalmologie*, en fonction depuis 1903.

ENSEIGNEMENT

1902-1903.

1re ET 2e ANNÉE DE MÉDECINE.

5 CONFÉRENCES ET DÉMONSTRATIONS PRATIQUES DE 1 HEURE PAR SEMAINE.

1903-1907.

1re ANNÉE DE MÉDECINE.

3 CONFÉRENCES ET DÉMONSTRATIONS PRATIQUES DE 1 H. 1/2 PAR SEMAINE.

1907.

REMPLACEMENT DE M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CL. REGAUD, EN QUALITÉ DE CHEF DE TRAVAUX (novembre 1905, février 1906.)

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

LISTE PAR ORDRE CHRONOLOGIQUE

Ces travaux ont été faits au Laboratoire d'Anatomie générale et d'histologie de la Faculté de Médecine de Lyon, sous la direction de M. le professeur Renaut et de M. le professeur agrégé Cl. Regaud.

1. **Recherches sur quelques nouveaux procédés de coloration des éléments élastiques dérivés de la méthode de Weigert.** Bibliographie anatomique, t. XI, fasc. 2.

2. **Modifications structurales et disparition des fibres élastiques au cours de l'inflammation expérimentale du mésentère de la Grenouille.** Comm. à la V[e] Session de l'Association des Anatomistes, Liège, 1903. Bibliographie anatomique, t. XIII, fasc. 3.

3. **Sur un nouveau procédé d'argentation des épithéliums au moyen du Protargol** (en collaboration avec M. Regaud). Comptes rendus de l'Association des Anatomistes, V[e] Session, Liège, 1903.

4. **Le Picro-bleu. — Note sur l'emploi de ce réactif pour la coloration spécifique des fibrilles conjonctives. Application à l'étude du tissu réticulé du ganglion lymphatique.** Comptes rendus de l'Association des Anatomistes, VI[e] Session, Toulouse, 1904.

5. **La Constitution de la zone pellucide et les relations de l'épithélium folliculaire avec l'ovule, dans l'ovaire de la lapine** (en collaboration avec M. Regaud). Comptes rendus de l'Association des Anatomistes, VII[e] Session, Genève, 1905.

6. **Recherches sur les cellules interstitielles de l'ovaire chez le lapin** (en collaboration avec M. Regaud). Communication à la VIII[e] Session de l'Association des Anatomistes, Bordeaux, 1906. Bibliographie anatomique, t. XV, fasc. 4.

7. **Sur la cloison ou strie sarcoplasmique ordonnatrice transversale de la substance contractile du muscle strié** (en collaboration avec M. Renaut). Comptes rendus de la Société de Biologie, t. LVII, p. 189.

8. **Sur les cellules rhagiocrines libres du liquide des diverses séreuses** (en collaboration avec M. Renaut). Comptes rendus de la Société de Biologie, t. LVIII, p. 34.

9. I. **Les Cellules connectives rhagiocrines possèdent un intense pouvoir phagocytaire.** — II. **L'Inflammation aseptique ramène toutes les cellules connectives ordinaires à l'activité rhagiocrine** (en collaboration avec M. Renaut). Comptes rendus de la Société de Biologie, t. LVIII, p. 126.

10. **Transport de particules solides par des cellules rhagiocrines** (en collaboration avec M. Doyon). Comptes rendus de la Société de Biologie, t. LVIII, p. 129.

11. **Les Cellules connectives de la lignée rhagiocrine. Cytologie, évolution, propriétés phagocytaires et édificatrices** (en collaboration avec M. Renaut). Communication à la VIII[e] Session de l'Association des Anatomistes, Bordeaux, 1906. Bibliographie anatomique, t. XV, fasc. 4.

12. **Les Glandes lacrymales des Mammifères et de l'Homme.** Grand in-8°, 152 p. avec 20 fig. dans le texte. A. Rey, édit., Lyon. Thèse de Lyon, 1907.

13. **Note sur l'histologie, la cytologie des tubes de Bellini et le tissu conjonctif de la pyramide du Rein.** (Comptes rendus de l'Association des Anatomistes, IX[e] Session, Lille, 1907.)

CHAPITRE PREMIER

TECHNIQUE HISTOLOGIQUE

1. — Recherches sur quelques nouveaux procédés de coloration des éléments élastiques dérivés de la méthode de Weigert.

En 1898, Weigert proposa, pour la coloration élective des éléments élastiques, une matière colorante dérivée de la fuchsine, qui donnait des résultats bien supérieurs à ceux que l'on obtenait par les méthodes antérieures.

Minervini fit à son tour une application de la méthode de Weigert en substituant la safranine à la fuchsine. Le désir de généraliser une méthode aussi sûre et de découvrir la loi qui régit l'électivité des couleurs d'aniline pour le tissu élastique suscita ce premier travail de technique.

Les couleurs qui donneront la solution colorante définitive sont des dérivés ferriques de couleurs d'aniline existant dans le commerce, et il est nécessaire de les préparer soi-même, soit à l'état de poudre, soit à l'état de solution, suivant un procédé qui est le même pour tous les cas, et que nous donnons en détail.

Renvoyant à notre travail pour les résultats obtenus, nous donnons seulement ici le nom des couleurs qui nous ont servi : *violet de méthyle*, *violet dahlia*, violet hexaméthylé, thionine, bleu de toluidine, bleu de méthylène, *orcéine*, *rouge d'acridine*, en ajoutant à cette liste la *fuchsine* et la *safranine* dues à Weigert et à Minervini, on aura la liste complète des couleurs électives dérivant du même procédé, on les désigne habituellement en faisant suivre leur nom de l'épithète *ferrique*.

En étudiant la composition chimique de ces couleurs, nous avons vu qu'elles avaient toutes un caractère commun, ce qui a permis de formuler la loi générale suivante :

Les matières colorantes artificielles basiques sont susceptibles de se combiner avec le fer pour donner une nouvelle matière colorante qui a la propriété de se fixer avec d'autant plus d'électivité sur les éléments élastiques adultes que le caractère basique de la couleur primitive est plus prononcé.

Les couleurs obtenues de cette façon ont été employées par nous pour l'étude de la disparition des fibres élastiques dans l'inflammation expérimentale (voir p. 22) et sont en usage journalier au Laboratoire.

2. — **Sur un nouveau procédé d'argentation des épithéliums au moyen du protargol** (en collaboration avec M. Cl. Regaud).

Les sels d'argent exigent un lavage préalable à l'eau distillée, sinon on produit des précipités nombreux qui masquent la préparation ou nuisent à la netteté de l'image. Or, l'eau distillée ou non, mise en présence d'éléments vivants, tue ceux-ci très rapidement, surtout lorsqu'elle agit sur une grande surface, comme c'est le cas pour les endothéliums péritonéaux, pleuraux, péricardiques, etc.

Les sels d'argent mettent obstacle particulièrement aux bonnes colorations nucléaires.

Après avoir essayé successivement : le *protargol*, l'*argentamine*, la *largine*, l'*itrol*, le *nargol*, l'*argyrol*, le *collargol*, l'*argonine*, nous avons choisi le PROTARGOL comme remplissant le mieux les conditions demandées :

1° Mis en contact avec les liquides de l'organisme, il ne précipite pas;

2° Il permet le lavage préalable avec un sérum au chlorure de sodium et isotonique :

3° Il permet l'emploi simultané d'un fixateur énergique et délicat : l'acide osmique;

4° Il donne des images durables d'une pureté et d'une finesse parfaites;

5° Il ne gêne aucune coloration ultérieure.

La solution de protargol doit toujours être préparée de fraîche date.

Les préparations montées doivent être exposées à la lumière diffuse, les traits d'imprégnation marqués en noir très pur sont le plus souvent trop fins pour être vus à un faible grossissement.

3. — Le Picro-bleu. Note sur l'emploi de ce réactif pour la coloration spécifique des fibrilles conjonctives.

Déjà, Zacchariadès avait employé avec succès pour des recherches de cytologie fine sur la fibrille conjonctive des couleurs qu'il dénomme les « *bleus pour micrographie*, n°s 1, 2, 3 » des Usines de Produits chimiques de Saint-Denis. Nous avons cherché à appliquer ces couleurs à la coloration des coupes, comme on le fait depuis longtemps pour la fuchsine acide (méthode de Van Gieson).

L'électivité a été obtenue en associant le bleu pour micrographie n° 2 à l'acide picrique dans des proportions déterminées.

Les colorations nucléaires se font par la safranine, le rouge d'acridine, le carmalum ou le paracarmin. Le professeur Renaut emploie la pyrosine pour les colorations protoplasmiques.

Technique. — Le picro-bleu exige l'emploi de coupes très minces.

Après coloration nucléaire obtenue, et fixée, on passe la coupe dans la solution suivante :

Bleu pour micrographie n° 2 sol. aq. à 1 pour 200.	4 cc.
Acide picrique solution aq. saturée	46 cc.
	50 cc.

Ensuite déshydratation et montage au baume.

Résultats. — Les préparations colorées par ces procédés présentent leurs fibres conjonctives très bleues, opaques, la substance collagène fondamentale bleu clair, le protoplasma violet très clair, presque incolore et les noyaux avec leurs croûtelles de chromatine en rouge.

Le picro-bleu ne tend pas à se substituer à la méthode de Van Gieson pour l'étude rapide d'une sclérose conjonctive par exemple ; mais l'observation fine du tissu connectif pourra être poussée beaucoup plus loin par ce procédé qui révèle facilement les plus fines fibrilles là où la picro-fuchsine ne laissait rien soupçonner.

Applications. — L'application de la méthode au picro-bleu a été faite pour la première fois pour l'étude du tissu réticulé du ganglion lymphatique, on verra plus loin les résultats qu'elle a donnés (p. 27). Elle nous a aussi permis de vérifier quelques faits intéressants dans les villosités intestinales, signalés déjà par d'autres auteurs : appliquée à l'étude du tissu musculaire lisse, elle nous a démontré la nature collagène des lames et cloisons qui séparent les fibres musculaires chez les animaux supérieurs et chez l'homme. La nature conjonctive de ces formations ayant déjà été démontrée par Garnier et par Prenant chez l'escargot et la tortue, et leurs publications étant antérieures à mon observation, cette dernière n'a pas été publiée puisqu'il s'agissait d'un fait établi.

Enfin, le picro-bleu, appliqué à l'ovaire du lapin, a coloré électivement différentes portions de la zone pellucide. Le résultat des observations a fait l'objet d'un mémoire publié ultérieurement en collaboration avec M. Regaud, voir p. 28).

Deux ans environ après la publication de la méthode, Curtis et Lemoult, un histologiste et un chimiste se sont associés pour établir une loi générale de coloration des substances collagènes. Ils ont ainsi ajouté au picro-bleu de nouvelles couleurs, et non des moins électives : le picro-noir, le picro-ponceau, un nouveau picro-bleu, etc.

CHAPITRE II

TISSUS ET LIQUIDES DE L'ORGANISME

Les recherches dans cet ordre peuvent être classées de la façon suivante :

A. — Etude cytologique des éléments figurés des liquides contenus dans les séreuses.

B. — Le tissu conjonctif (cellules connectives).

C. — Relations entre les cellules des liquides organiques et les cellules connectives.

D. — Tissu musculaire.

E. — Tissu réticulé.

A. — ETUDE CYTOLOGIQUE DES ÉLÉMENTS FIGURÉS DES LIQUIDES CONTENUS DANS LES SÉREUSES

1. — **Sur les cellules rhagiocrines libres du liquide des diverses séreuses (8).**

2. — **Transport de particules solides par des cellules rhagiocrines (10).**

3 — **Les cellules connectives de la lignée rhagiocrine. — Cytolgie. — Evolution. — Propriétés phagocytaires et édificatrices (9).**

1. — *Rhagiocrines rondes, libres dans les liquides des cavités cœlomiques.* — Les éléments figurés de ce que l'on appelle communément la « lymphe péritonéale » sont constitués principalement par des lymphocytes, des petits et des grands mononucléaires, des polynucléaires. Les lymphocytes et les

mononucléaires jouissent de la propriété rhagiocrine[1]. Les polynucléaires ne jouissent pas de la propriété rhagiocrine; leur étude ne rentre pas dans le cadre de notre sujet. Au début, nous croyions qu'il existait des différences essentielles entre les cellules rhagiocrines d'une part et d'autre part les lymphocytes et les mononucléaires ordinaires, mais les analogies de forme et de propriété qui existent entre elles, permettront vraisemblablement de les réunir en une espèce unique. Nous avons pu démontrer les propriétés phagocytaires de ces cellules et constater leur rapidité et la puissance de leur action; nous y reviendrons; ces cellules ont d'ailleurs tous les caractères des macrophages, et appartiennent à cette catégorie d'éléments.

Les mêmes constatations peuvent se répéter pour les liquides pleuraux et péricardiques.

II. — *Rhagiocrines rondes ou groupées de la synovie et des gaines synoviales.*

III. — *Rhagiocrines rondes et libres du liquide céphalo-rachidien.*

Nous avons fait les mêmes constatations pour ces cellules que pour celles des cavités cœlomiques.

En résumé, il existe dans les liquides des diverses séreuses des éléments cellulaires jouissant d'une propriété glandulaire.

---

[1] Une brève définition caractérisera ce qu'on entend par ce mot :

Une cellule jouit de la propriété *rhagiocrine* lorsqu'elle est susceptible d'élaborer des *grains de segrégation* au sein d'un *liquide contenu dans une vacuole*. Cette vacuole se colore énergiquement dans la cellule vivante par le rouge neutre.

Beaucoup d'espèces cellulaires sécrètent par le mode rhagiocrine : cellules conjonctives, cellules cartilagineuses, cellules du tube contourné du rein, etc.

Le mode sécrétoire *rhagiocrine*, s'oppose aux modes *plasmocrine*, *lipocrine*, etc., et son nom lui vient de l'analogie qui existe entre la vacuole à liquide et à grain et le grain de raisin (τὸ ῥαγίον) composé d'une vacuole limitée par la pellicule externe, d'une pulpe et du ou des pépins centraux.

Leur étude cytologique a été faite ultérieurement dans un mémoire qui résume les connaissances acquises.

Étude cytologique. — Nous avons étudié particulièrement avec M. Renaut les cellules du liquide péritonéal (fig. 1) chez le chien et le lapin; Ce sont des éléments qui évoluent manifestement depuis leur stade jeune où elles ressemblent étrangement à un lymphocyte, jusqu'au stade adulte où elles se rapprochent du grand mononucléaire, les plus jeunes sont dites : *lymphocytiformes*, les plus âgées : *vieillies*, et celles qui sont intermédiaires : *adultes*.

A. *Protoplasma*. — Le protoplasma de ces cellules est divisible en deux zones, *a* une zone centrale contient les vacuoles de ségrégation, cette portion, partie active glandulaire, ou *trophoplasma*, est imprégné d'une graisse diffuse qui la rend faiblement colorable par l'acide osmique le trophoplasma contient le noyau et est rempli de vacuoles, celles-ci peu abondantes dans les stades jeunes, au nombre de 3 à 8, deviennent innombrables dans les stades adultes; au fur et à mesure que la cellule avance en âge, elles augmentent de taille, deviennent moins nombreuses et plus irrégulières. C'est encore dans cette partie du protoplasma que s'effectue la phagocytose. Chacune des *vacuoles de ségrégation* est remplie d'un liquide Ce liquide à son tour renferme un grain albuminoïde, de taille variable, très visible après fixation et coloration appropriée, il naît, croît et mûrît au sein de cette vacuole *b*. La couche périphérique du protoplasma est plus claire, et réfrigérente, non colorable par l'acide osmique, ne contient ni vacuole ni grain de ségrégation. C'est de cette zone que partent les pseudopodes en aiguilles ou en nappes à cause de cette fonctionnalité, surtout motrice, mise en regard de celle surtout secrétoire du trophoplasma, la zone périphériqne mérite de recevoir le nom de *cinoplasma*.

La filiation entre les trois stades est incontestable. Elles fournissent de nombreuses mitoses sans abandonner leur activité et glandulaire.

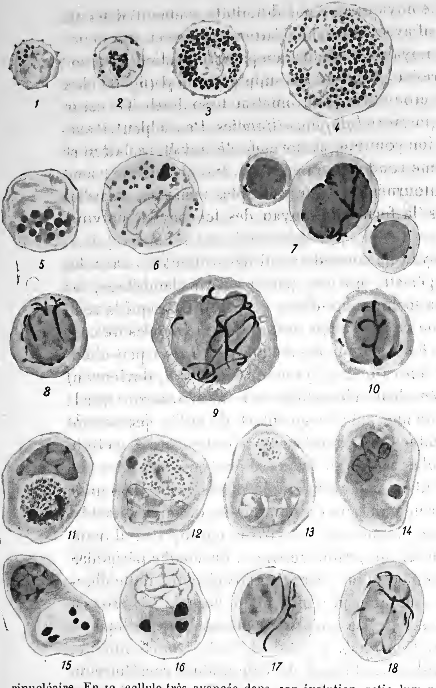


FIG. 1. — 1, 2, 3, 4. Cellules du liquide péritonéal. Lapin (4 semaines). — Dessiné d'après une préparation de lymphe péritonéale mise dans une solution faible de rouge neutre. Chambre humide et à air de Ranvier. Les vacuoles de ségrégation sont teintées en rouge pourpre, le protoplasma et le noyau ne se voient que par leur réfringence. Observation avec ocul. Zeiss, 4 compens. Obj. Zeiss, imm. homog. 2 mm., 1,30. — 5, 6. Cellules à grosses vacuoles sphériques et nombreuses dans 5, unique et irrégulière dans 6. — Même préparation que ci-dessus. — 7, 8, 9, 10. Lymphe du canal thoracique. Chien adulte en digestion. — Fixation du liquide par l'acide osmique; centrifugation et collodionage des éléments figurés par la méthode de Regaud et Barjon. Coloration à l'hématoxyline de Weigert après mordançage à l'alun de fer à 4 °/₀, sulfurique à 1 °/₀. Différenciation à l'alun de fer. En 7, on voit deux cellules rhagiocrines jeunes, lymphocytiformes, qui contiennent quelques grains et des rudiments de fil périnucléaire; une autre cellule plus avancée a autour de son noyau bilobé un fil périnucléaire plus développé En 8 et 10, cellules intermédiaires entre les cellules lymphocytiformes (7) et la cellule adulte (9); différentes formes de filament périnucléaire. En 10, cellule très avancée dans son évolution, reticulum périnucléaire enveloppant de mailles complètes ou non un noyau multiforme. — 11, 12, 13, 14. Stades de la phagocytose des leucocytes pseudo-éosinophiles par une cellule rhagiocrine du liquide péritonéal d'un Lapin, après inflammation aseptique par injection de poudre de lycopode dans la cavité péritonéale. — Fixation : Acide osmique, méthode Regaud et Barjon; coloration: hématéine, éosine. Disparition progressive des granulations et du noyau du leucocyte au sein d'une vacuole claire. Le fait s'observe à l'état normal, plus rarement, et même dans les membranes conjonctives (épiploon); voir figure. — 15, 16 Englobement dans une vacuole de cellule rhagiocrine, de poussières injectées dans la cavité péritonéale (voir légende de 11, 12, 13, 14) avec la poudre de lycopode. — Acide osmique, méthode de Regaud et Barjon. Hématoxyline au fer sulfurique. — 17, 18. Cellules rhagiocrines du liquide péritonéal. Lapin, injection intra-péritonéale de poudre de lycopode. — Même technique que 15 et 16. Fil périnucléaire.

Noyau. — Le noyau passe par différents stades. Au début, il est assez massif avec un suc nucléaire colorable et une membrane épaisse, noyant les détails, on peut cependant y reconnaître un gros réseau de linine qui supporte, aux points nodaux des travées, de croutelles de chromatine basophiles. Tel est le noyau des rhagiocrines *lymphocytiformes*. Peu à peu et suivant son évolution continue et normale, le noyau s'éclaircit et au lieu de la forme ronde ou ovale primitive, il prend une forme irrégulière, contournée avec de multiples incisures, mais il n'atteint jamais la forme du noyau des leucocytes polynucléaires.

Autour du noyau de ces cellules, il existe une formation de protoplasma supérieur, qui, jusqu'à présent, n'avait été signalée dans aucune forme de leucocyte, nous lui avons donné le nom de *périnème* ou *péricaryonème* (περι, autour, νεμα, fil).

Le *périnème* ne manque jamais, il existe dans toutes les cellules rhagiocrines libres, depuis le type lymphocytiforme, jusqu'au stade sénescent. Existant à l'état rudimentaire d'abord, il se développe de plus en plus au fur et à mesure que la cellule devient adulte, il rétrograde peu à peu quand la cellule devient sénescente et que son activité sécrétoire décroît.

Le dispositif filaire apparaît d'abord dans les plus jeunes cellules sous forme de petits grains noirs isolés ou rangés en série dans le trophoplasma, au pourtour immédiat du noyau. Plus tard, les séries de grains dessinent de courts bâtonnets incurvés parallèlement à la surface du noyau, dont ils tendent ainsi à épouser les contours. On peut compter de trois à quatre, cinq ou six grains ou bâtonnets dans chaque cellule lymphocytiforme (fig. 1, 7).

Dans les cellules adultes, au sein desquelles il est le plus développé et se voit le mieux, le périnème comprend rarement des grains isolés. Mais on voit se disposer dans tout le trophoplasma une série de bâtonnets en forme de fil épais, continus et cependant de diamètre inégal sur leur parcours. Ces fils, qui émettent latéralement, de distance en distance, des bour-

geons ou des branches curvilignes plus ou moins étendues, peuvent rester indépendants les uns des autres; alors ils se terminent, à leurs extrémités, soit par des renflements, soit en se bifurquant comme les vrilles d'une vigne. On bien, ils s'anastomosent entre eux à la surface ou à petite distance du noyau, dans toutes les directions, en formant au niveau de leurs concours une série de points nodaux souvent triangulaires (fig. 1, 8, 9 et 10). Ils dessinent de la sorte, sur tout le pourtour du noyau, une sorte de rêts.

La constitution intime des fils constituant par leur ensemble le péricaryonème ou périnème peut être résolue dans les cellules rhagiocrines adultes, où elle se présente à ce point de vue plus favorablement. Les bâtonnets et les fils y apparaissent formés de granulations très fines, prenant et fixant électivement l'hématoxyline. Ces granulations sont disposées sériairement bout à bout et noyées dans une gangue de protoplasma différencié qui les ordonne et se teint lui aussi en noir, bien que moins intensément. Le dispositif que nous décrivons est donc très analogue à celui des chondriomites de Benda, ou aux pseudochromosomes. C'est dire qu'il est très probable qu'il s'agit ici de formations de protoplasma supérieur.

B. — TISSU CONJONCTIF

1. — **I. Les cellules connectives rhagiocrines possèdent un intense pouvoir phagocytaire. II. L'inflammation aseptique ramène toutes les cellules connectives ordinaires à l'activité rhagiocrine.**

2. — **Transport de particules solides par des cellules rhagiocrines.**

3. — **Les cellules connectives de la lignée rhagiocrine. — Cytologie. — Évolution. — Propriétés phagocytaires et édificatrices.**

Dans des publications antérieures, M. le professeur

J. Renaut avait mis en évidence les propriétés *rhagiocrines* des cellules connectives jeunes, il les avait distinguées des clasmatocytes, il avait montré que les cellules des tendons jeunes jouissent de cette propriété. Il avait ainsi dégagé cette conception toute nouvelle du tissu conjonctif considéré au point de vue glandulaire. Dans une note à l'Académie de médecine, il montrait ce tissu comme un réseau immense, un vaste filet glandulaire qui entoure tous les organes et participe, de par son activité propre, aux échanges et à la nutrition. C'est à ce moment qu'il me fit l'honneur de m'associer à ses recherches, dans le but de poursuivre l'étude cytologique et l'évolution des cellules connectives rhagiocrines. Ensemble nous fîmes la cytologie des cellules des grandes séreuses, puis nous réussîmes plus tard à démontrer leur fixation dans le tissu conjonctif en même temps que leurs propriétés se révélaient à nous chemin faisant.

Les faits de phagocytose physiologique par des cellules connectives jouissant de la propriété rhagiocrine, sont très fréquents, observés dans l'épiploon du lapin par exemple, on constate dans de grandes vacuoles de phagocytose, des débris nucléaires, des débris de leucocytes polynucléaires, éosinophiles ou pseudo éosinophiles dont on voit encore les granulations reconnaissables (fig. 5, n[os] 11 à 16).

Un fait remarquable et qui jette un jour nouveau sur l'origine et la nature des cellules connectives rhagiocrines a été observé au moyen de l'inflammation aseptique:

Les cellules connectives ordinaires — c'est-à-dire tout à fait adultes, — ne possèdent plus l'activité sécrétoire du mode rhagiocrine. Les cellules de l'endothélium péritonéal définitif, qui ne sont autre chose que des cellules connectives spécialement différenciées ne la possèdent pas non plus. Or, une inflammation aseptique réalisée par l'introduction de grains de pollen stérilisés dans la cavité péritonéale d'un animal ramène toutes les cellules de son épiploon, par exemple, à l'activité glandulaire, en même temps que les propriétés phagocytaires et

migratiles se réveillent également. Donc, les cellules fixes du tissu conjonctif possèdent en puissance les propriétés dont elles jouissaient à l'état embryonnaire. La moindre variation provoque la réapparition de ces propriétés latentes.

Un autre fait montre le rapport qui existe entre les éléments libres du liquide des séreuses et les éléments conjonctifs.

L'injection de pulpe hépatique broyée dans le péritoine d'un chien est suivie en quelques jours de la captation des particules hépatiques par les cellules libres ; celles-ci pénètrent dans les lames conjonctives voisines, s'y fixent ou continuent leur chemin et s'arrêtent en formant des taches brunes dans tous les coins de l'organisme. Nous avons pu constater dans le médiastin en particulier des amas de cellules connectives rhagiocrines bourrées de pulpe hépatique.

Relations génétiques entre les cellules connectives et les rhagiocrines libres des séreuses. — Transformation des rhagiocrines en cellules fixes. — On peut voir des cellules rhagiocrines mobiles de tous les ordres à la surface de l'épiploon, quelques-unes même en train de trouer le revêtement endothélial. Enfin, on en voit qui sont entièrement engagées dans la lame conjonctive, entre les deux feuillets endothéliaux. Là, les rhagiocrines rondes se comportent de deux façons très différentes :

a) Les unes se bornent à affecter, avec les éléments du tissu conjonctif, des rapports tout à fait semblables à ceux d'un leucocyte en cours de migration. De pareilles cellules ne se fixeront pas dans le tissu conjonctif, du moins immédiatement. Elles continueront à y cheminer plus ou moins activement, sans contracter des relations avec les cellules connectives déjà complètement formées.

b) Les autres se fixent dans le tissu conjonctif en donnant de nouvelles cellules connectives. Tout autour de la cellule ou du groupe de cellules qui se fixent, il se fait un vide apparent qui les circonscrit circulairement. En réalité, cet espace est occupé par une substance fluide homogène et transparente, que

le bleu de méthyle acide laisse entièrement incolore. La cellule, ou les cellules rhagiocrines qui vont se fixer, sont ainsi enveloppées à distance comme d'un filet intercepté par les éléments préexistants du tissu conjonctif. Ainsi se détermine leur *champ de fixation* (fig. 2).

Cette sorte d'encorbeillement une fois opéré, on voit se produire et l'on peut suivre dans tous ses stades la *transformation des cellules immigrées en cellules fixes du tissu conjonctif.*

a) Si une rhagiocrine ronde se fixe isolément, on voit partir, de sa zone marginale cinoplasmique, une série de prolongements en aiguille ou en forme de bourgeons. Ceux-ci se projettent à travers l'espace libre, qui circonscrit la cellule, et atteignent l'intrication protoplasmique du berceau péricellulaire où ils se poursuivent en s'y mêlant.

b) D'autre part, le rets protoplasmique du berceau péricellulaire émet lui-même une série de prolongements qui marchent à la rencontre de ceux émis par la rhagiocrine, les rejoignent et se fusionnent en fin de compte avec eux. Puis, les arborisations se multiplient et se compliquent au sein de l'espace vide péricellulaire, et finissent par l'effacer. La cellule est enfin *fixée.* Elle constituera désormais un élément cellulaire nouveau ajouté à ceux déjà existants du tissu conjonctif. *Nous déterminons ainsi exactement et, pensons-nous aussi, pour la première fois, de façon objective et indiscutable, la descendance d'une cellule connective.*

S'il s'agit d'un groupe de rhagiocrines qui vont se fixer simultanément, c'est autour de l'ensemble que se forme le berceau protoplasmique. Le champ de fixation est également occupé ici seulement par un fluide homogène et incolore. Dans l'épiploon, *il dessine ainsi le contour d'une tache laiteuse.* Quand celle-ci n'est pas vasculaire, on est en présence d'une figure de développement à la fois très instructive et aussi d'une réelle beauté. On voit (fig. 2) les cellules rhagiocrines se ranger les unes sur la marge du champ, les autres se disposer en des attitudes variables dans le reste de son étendue ; on

peut suivre leurs bourgeonnements, leurs jonctions par concours des bourgeons végétant à la rencontre les uns des autres ; on peut voir enfin les premiers groupes de cellules associées déjà, devenues stellaires et émettant de nouveaux bourgeons en vue de leurs anastomoses ultérieures.

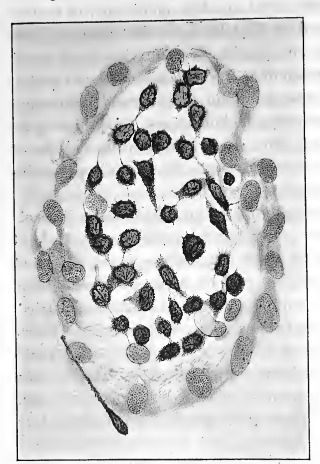


Fig. 2. — Tache laiteuse de l'épiploon du lapin. Champ de fixation de jeunes cellules connectives rhagiocrines.

En résumé, les cellules rhagiocrines migratiles, une fois parvenues dans une lame conjonctive et y occupant un champ de fixation, inaugurent le mouvement évolutif qui va faire d'elles de nouvelles cellules connectives, jeunes, mais déjà parfaitement typiques.

Ces cellules, restées, encore rhagiocrines, devenues rameuses, et reliées au réseau général des cellules fixes, donnent bientôt une série de divisions indirectes. Elles mitosent, sans cesser, pendant aucun des stades de leur division, d'élaborer des grains ségrégation albuminoïdes envacuolés. Tout ce mouvement aboutit à la cellule connective complètement adulte et quiescente, laquelle n'est dès lors plus rhagiocrine du tout.

Le noyau des rhagiocrines fixées, qui demeure aussi multiforme que celui des rhagiocrines libres, se met souvent en mitose sans revenir préalablement à la forme sphérique.

Les deux cellules-filles restent *toujours* reliées l'une à l'autre par ce qu'on appelle un *ligament intercellulaire* encore parcouru par un dispositif filaire répondant au résidu fusorial.

Chez un grand nombre de cellules, reliées l'une à l'autre par le ligament attestant leur origine commune, on peut voir la mitose suivante débuter simultanément dans chaque cellule par deux spirèmes. De la sorte, un groupe « isogénique » de deux cellules-filles fera le plus souvent ensuite des mitoses isochrones demeurant, à ce point de vue, solidaires les unes des autres. Autrement dit, il se forme, au sein du tissu conjonctif, de véritables familles ou groupes isogéniques de cellules fixes en continuité par leurs ligaments intercellulaires et obéissant peut-être très longtemps à de communes tendances, soit évolutives, soit réactionnelles, résultant de leur commune ancestralité.

Toute cellule propre du tissu conjonctif passe par la phase d'activité glandulaire. Toutes les cellules du jeune tissu conjonctif diffus, sans aucune exception, sont rhagiocrines; et de même celles de tout jeune tissu conjonctif modelé. Une irritation aseptique légère ramène à l'état rhagiocrine, c'est-à-dire glandulaire actif, toutes les cellules connectives de la région intéressée. Ceci, sans mitoses ni amitoses préalables (en vingt-quatre heures, pour l'épiploon du Lapin).

La cellule connective constitue une espèce cellulaire. Elle est toujours initialement mobile, toujours initialement glandulaire, très longtemps douée d'un pouvoir phagocytaire actif. Elle reste glandulaire tant que le tissu conjonctif s'accroît. Elle revient aisément à l'activité glandulaire, phagocytaire et motrice dès lors que, fixée à l'état quiescent, elle est excitée par certains agents. Son activité sécrétoire n'est donc que larvée ; elle existe en puissance alors même qu'elle ne s'exerce pas.

4. — **Modifications structurales et disparition des fibres élastiques du mésentère de la grenouille au cours de l'inflammation expérimentale** (2)

L'inflammation expérimentale du mésentère avait été réali-

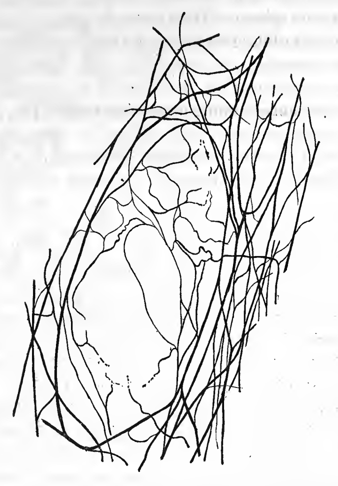


Fig. 3. — Mésentère de Grenouille. Exposition à l'air huit heures. Alcool. Fuchsine ferrique. Commencement de disparition des fines fibres élastiques, formation d'un trou.

sée nombre de fois, et l'expérience de Cohnheim avait permis de constater déjà la disparition précoce de fibres élastiques du mésentère. Quel est le processus de disparition ? C'est l'objet de ce travail.

L'expérience de Cohnheim sur des grenouilles, arrêtée après des durées progressivement croissantes de deux heures à six jours, a permis de constituer le matériel d'étude. Les mésentères ont été fixés et colorés par la fuchsine ferrique, le rouge d'acridine ferrique, etc...

Colorées après quelques heures d'exposition à l'air, les mésentères montrent des taches claires, au niveau desquelles la continuité du tissu existe toujours. Les fibres élastiques les plus fines y sont rompues, et devenues moins colorables (fig. 3).

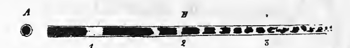


Fig. 4. — Schéma de la disparition des fibres élastiques au cours de l'inflammation. A. Coupe transversale de la fibre avec sa gaine ductile périphérique. B. 1. Fragmentation. 2. Morcellement. 3. Désintégration.

A un stade plus avancé, on trouve des flaques dans lesquelles les fibres élastiques ont disparu sur un assez grand espace ; mais la continuité de la membrane est encore assurée par les faisceaux conjonctifs, les cellules et les globules blancs, les uns et les autres plus ou moins altérés et méconnaissables. Les grosses fibres élastiques n'ont pas échappé au processus destructeur.

Enfin, le processus continuant, les flaques deviennent confluentes et remplissent parfois tout l'espace compris entre deux artérioles mésentériques, elles siègent de préférence dans la région des arcades vasculaires, proches par conséquent de l'intestin, là où la vascularisation capillaire est la plus abondante.

Pour ce qui concerne la fibre élastique elle-même (fig. 4), nous avons distingué trois stades dans sa disparition.

1° *Fragmentation.* — La fibre apparaît comme un trait noir, plus ou moins épais, mais toujours à double contour ; le trait est interrompu sur une certaine longueur, et entre ses deux

extrémités, une observation attentive montre l'existence d'une membranule étirée (fig. 5).

2° *Morcellement.* — Le processus inflammatoire se poursuivant arrive à morceler en petits tronçons les différentes parties de la fibre, qui prend l'aspect de petits cylindres, encore dans le prolongement les uns des autres. On croirait voir se succéder les points et les traits, signaux conventionnels du télégraphe Morse (fig. **4**, **2**).

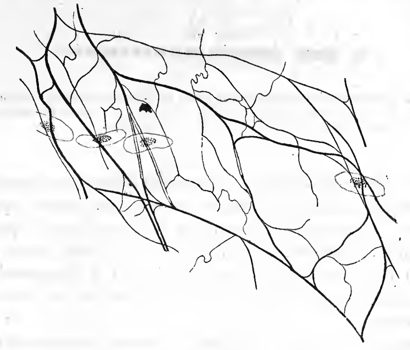


Fig. 5. — Mésentère de Grenouille Exposition à l'air six heures. Alcool. Fuchsine ferrique. Au-dessus du capillaire, indiqué par les globules rouges, la substance élastique des fibres s'est rétractée par endroit au scin de sa gaine ductile.

3° *Désintégration.* — A ce stade l'ordonnance des fragments de substance élastique colorée est encore visible, mais les fragments sont devenus de moins en moins colorables, ils subissent une fonte totale, et on n'en retrouve finalement aucune trace (fig. **4**, 3).

Anatomie et structure propre du tissu élastique. — Les observations faites au cours des expériences précédentes nous

ont amené à la conception suivante de la fibre élastique, légèrement différente de celle de Ranvier.

On doit distinguer dans la fibre élastique deux substances :

1° Une couche périphérique, très mince, pelliculaire, sans double contour net : la *gaine ductile;*

2° Une couche centrale amorphe, très réfringente : *la substance élastique proprement dite*, seule à posséder l'élasticité et les caractères de coloration propres à la fibre.

C. — TISSU MUSCULAIRE

1. — Sur la cloison ou strie sarcoplasmique ordonnatrice transversale, de la substance contractile des muscles striés. (7)

Au cours de recherches d'embryogénie sur la fibre musculaire cardiaque, nous avions rencontré avec mon maître M. Renaut une formation protoplasmique transversale apparaissant avant les disques minces. La difficulté de l'interprétation venait de l'objet d'étude choisi. En s'adressant à des fibres musculaires qui persistent longtemps dans un état de développement incomplet, nous avions des chances de retrouver cette formation et d'en saisir la signification du premier coup.

Les fibres musculaires choisies appartiennent à la musculature du plancher de la bouche d' *Ammocœtes branchialis.* Elles persistent à l'état embryonnaire pendant toute la durée de la vie larvaire de l'animal, c'est-à-dire quelquefois pendant des années.

Dans de telles fibres, la substance contractile est uniquement constituée sur tout le pourtour de la fibre par une seule et unique rangée de *fibrilles musculaires.* Ces fibrilles ne sont pas jointives entre elles au sein du sarcoplasma, mais sont séparées par de larges espaces, comme les piques d'une grille d'un bassin rond. Tel est l'élément contractile.

Le corps protoplasmique de la fibre est constitué par un

cylindre de protoplasma granuleux renfermant les noyaux qui sont tous *axiaux*. La couche périphérique de chaque fibre est constituée par un protoplasma dense, hyalin et réfringent : c'est le « *sarcoplasma* » proprement dit. Au sein de ce sarcoplasma seulement prennent naissance les fibrilles.

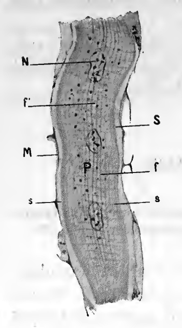


Fig. 6. — Fibre musculaire de *Ammocœtes branchialis,* incomplètement développée, montrant la strie sarcoplasmique ordonnatrice.

Une strie, *la strie sarcoplasmique* apparaît sur les fibres vues en long, comme un anneau partant de l'extrême surface du sarcoplasma, tournant sur tout le pourtour et la fibre en passant par les lignes de disques minces, sans aucune interruption dans les intervalles des fibrilles (fig. 6). Elle se poursuit dans toute l'épaisseur, ici très minime du sarcoplasma. En atteignant le cylindre central de protoplasma granuleux, elle s'arrête net, ou finit en s'effritant en petites granulations.

Au bout des fibres musculaires, tout près de leur point d'insertion, les fibrilles ne sont plus striées. La strie sarcoplasmique est représentée par une série de grains en ordonnance générale transversale : elle est donc antérieure à l'existence de la striation transversale. Cette constatation se fait, quoique avec un peu plus de difficulté, sur les fibres du myocarde d'un embryon de mouton par exemple . les fibrilles musculaires ne sont pas striées, la strie sarcoplasmique existe déjà. Les disques minces, qui marquent le début de la striation, apparaissent au niveau des stries sarcoplasmiques.

La strie, ou cloison sarcoplasmique, est une formation dont la signification est de premier ordre. C'est une différenciation sarcoplasmique de charpente, avant tout ordonnatrice de la situation transversale des éléments fibrillaires constituant la

substance contractile des fibres striées. C'est l'organe même de la mise en ordre et en striation concordante des fibrilles striées. Elle mérite donc de recevoir et de conserver le nom de *cloison* ou *strie sarcoplasmique ordonnatrice transversale.*

D. TISSU RÉTICULÉ

1. — **Le picro-bleu. Application à l'étude du tissu réticulé du ganglion lymphatique (4).**

Application d'une méthode personnelle, cette étude du tissu réticulé était destinée à solutionner la question de savoir quelle est la constitution exacte du réticulum, en particulier dans les voies caverneuses, là où ce réticulum prend le nom de *fibres de tension.*

a) *Voies caverneuses.* — Beaucoup d'auteurs considéraient ces fibres de tension, composées, chez l'homme et le chien par exemple, par des cellules endothéliales ou conjonctives anastomosées. Pour Ranvier, au contraire, le réticulum est formé de fibres collagènes revêtues de cellules endothéliales.

Le picro-bleu a mis en évidence, en raison de son électivité, les fibrilles conjonctives à l'intérieur du réticulum des cellules endothéliales. Cela démontre indiscutablement le bien-fondé de la conception de Ranvier.

Le réticulum des voies caverneuses est donc composé : 1° De fibrilles tramulaires, qui supportent 2° les cellules endothéliales des voies lymphatiques.

b) Le réticulum des follicules est composé de *fibrilles* conjonctives qui interceptent de larges mailles ; celles-ci sont divisées en logettes plus petites par des *cellules* conjonctives anastomosées, et dans ces logettes prennent place les cellules lymphatiques.

CHAPITRE III

ÉTUDE PARTICULIÈRE DE QUELQUES ORGANES

A. — LA GLANDE GÉNITALE FEMELLE

Nos recherches sur la glande génitale femelle sont encore inachevées. En collaboration avec M. Cl. REGAUD, nous n'avons publié à l'heure actuelle que deux mémoires de détail : l'un sur la constitution de la zone pellucide de l'ovule, l'autre sur la glande interstitielle de l'ovaire. Il nous reste encore à publier des faits relatifs à la secrétion ovulaire, à la structure de l'épithélium folliculaire, enfin une étude de l'évolution des corps jaunes de grossesse, dont tous les matériaux sont réunis, en partie coupés et colorés, mais encore incomplètement étudiés. Nous nous bornerons à rapporter les faits publiés à ce jour :

1. — La constitution de la zone pellucide et la relation de l'épithélium folliculaire avec l'ovule dans l'ovaire de la lapine (5).

La technique principale qui a servi à nos recherches est constituée par l'emploi du picro-bleu (voir p. 9) trouvé par l'un de nous, et qui présente une électivité particulière pour la zone pellucide en même temps que pour la substance collagène du tissu conjonctif. Appliquée à des follicules choisis à des périodes variables de maturité, la méthode a mis en évidence des faits nouveaux.

1° Dans l'œuf ovarien de la lapine, contrairement à ce qui était universellement admis, à aucun moment de l'évolution

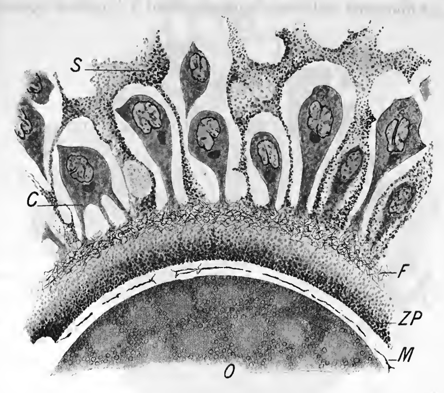


Fig. 6. — Œuf de Lapine pris dans un follicule en imminence de rupture, sept heures après le coït. En un point de la périphérie de l'œuf qui n'a pas été dessiné, on voyait le premier globule polaire complètement séparé. — *Fixation par le mélange de Bouin.* Coloration par la safranine et le picro-bleu. — Grossissement : environ 900 diam.

Entre la surface de l'ovule O et la zone pellucide ZP existe une fente circulaire dans laquelle on aperçoit distinctement la membranule épiovulaire M discontinue La zone pellucide ZP a pris, sous l'influence du fixateur, une structure grenue; la striation radiaire ne se voit pas. — Immédiatement en dehors de la zone pellucide, se trouve une zone feutrée F, dans laquelle viennent se perdre les prolongements des cellules coronales C, et les travées de la substance intercellulaire S. La rétraction de la substance intercellulaire a produit des espaces clairs autour des cellules coronales.

des follicules de de Graaf, il n'y a d'anastomoses protoplasmiques vraies entre les cellules folliculeuses et l'ovule.

2° La zone pellucide de l'œuf au terme de sa croissance est constituée par deux substances. L'une, très abondante, homogène à l'état frais, soluble dans le mélange fixateur de Tellyesniczky, coagulée par d'autres fixateurs, peut être appelée

substance fondamentale. L'autre forme des filaments irrégulièrement radiaires, qui donnent à la zone pellucide sa striation.

Ces filaments radiaires, contrairement à l'opinion courante

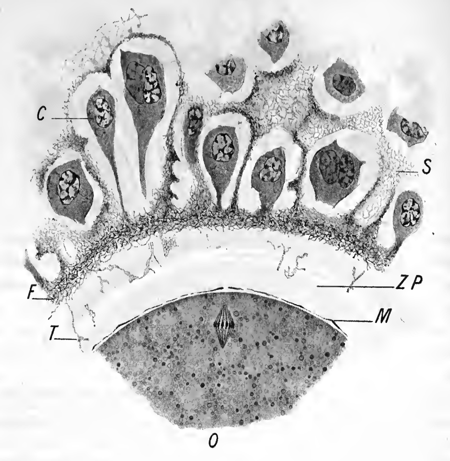


Fig. 7. — Œuf de Lapine pris dans un follicule en imminence de rupture, sept heures après le coït. *Fixation par le mélange de Tellyesniczky.* Coloration par la safranine et le picro.bleu. Grossissement : environ 900 diam.

Dans l'ovule O, on voit le premier fuseau de maturation. La membranule épi-ovulaire M, discontinue, est étroitement appliquée sur l'ovule. La substance fondamentale formant la plus grande partie de la zone pellucide ZP a été dissoute par l'action du fixateur; à sa place, il y a un espace clair annulaire, qui est traversé par des tractus T irréguliers. Ces tractus se raccordent en beaucoup de points avec la zone feutrée F et la membrane M.

ne s'anastomosent pas avec l'ovule, mais s'entrecroisent à la surface de ce dernier, en formant une membranule réticulée qui dépend de la zone pellucide.

3° Les prolongements protoplasmiques des cellules coronales contribuent, avec la substance intercellulaire, à former

autour de la zone pellucide une zone feutrée composée de fila-

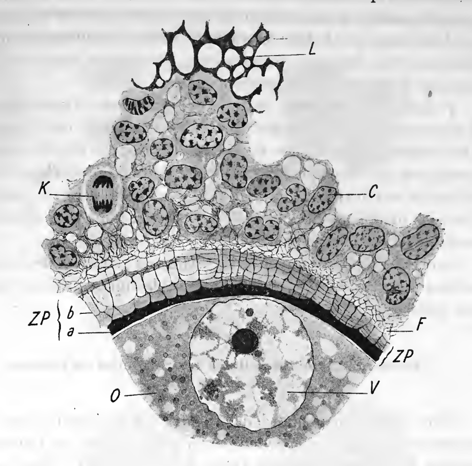


Fig. 8. — Œuf de Lapine pris dans un follicule non achevé, mais possédant une cavité folliculaire spacieuse. *Fixation par le mélange de Bouin.* Coloration par le carmalun et le picro-bleu. Grossissement : environ 900 diam.
La vésicule germinative V est très près de la surface de l'ovule. La zone pellucide ZP, séparée de l'ovule par une fente très étroite, a une constitution complexe : une couche interne *a* paraît homogène, et très fortement colorée par le bleu ; une zone externe *b* est formée par une délicate trame fibrillaire dans les mailles de laquelle se dépose la substance fondamentale de la zone pellucide encore faiblement colorable. Les fibrilles de la trame se continuent en dehors avec les fibrilles de la zone feutrée F. Ces fibrilles, en dehors de la zone feutrée, cheminent « entre les cellules » de l'épithélium coronal ; nous les considérons comme des filaments exoplastiques Les cellules coronales C ont leurs limites indistinctes ; entre elles, on voit de nombreuses vacuoles. — K, cellule coronale en karyokinèse avec corps cellulaire nettement limité. — L, liquor folliculi coagulé.

ments entrecroisés, d'où partent les filaments radiaires de la pellucide. Mais le caractère « protoplasmique » des prolongements des cellules coronales disparaît rapidement ; les fila-

ments de la zone feutrée et les filaments radiaires l'ont complètement perdu ; contrairement au protoplasma, ils se teignent en bleu foncé par le bleu de méthyle acide. Ces filaments sont formés d'une substance exoplastique, produit de transformation ou d'élaboration du protoplasma.

4° Dans les follicules en voie de croissance, l'épithélium folliculaire élabore, à la périphérie des territoires cellulaires, tant autour de l'ovule que dans l'épithélium, des fibrilles exoplastiques fortement colorables par le bleu de méthyle acide. Celles de ces fibrilles qui entourent l'ovule constituent la trame dans les mailles de laquelle se déposent la substance fondamentale de la zone pellucide.

La membranule réticulée et les filaments radiaires de l'œuf achevé proviennent de ces fibrilles exoplastiques initiales qui ont persisté en se modifiant,

1. — Recherches sur les cellules interstitielles de l'ovaire chez le Lapin (6).

Nous confirmons d'abord dans ce travail les résultats antérieurement acquis, en particulier au point de vue de l'histogénèse, et signalés dans la thèse de Limon (1901). Mais au point de vue de l'évolution, cet auteur et Bouin (1902), admettent deux stades : 1° un stade jeune (cellules du faux corps jaune), et 2° un stade adulte (cellules interstitielles). Celles-ci constituent dans leur ensemble la *glande interstitielle de l'ovaire*, elles seraient regardées comme définitivement permanentes par les deux auteurs déjà cités.

La néoformation incessante de corps jaunes nous a fait admettre *a priori*, comme une nécessité, la disparition graduelle des éléments les plus anciens. L'observation nous a permis de vérifier d'abord la justesse de cette déduction théorique, et nous a mis sous les yeux des particularités de structure et d'évolution que nous rappellerons brièvement.

Évolution des cellules interstitielles. — a) *Stade jeune*

(fig. **9**, 1 à 4). Limites cellulaires indistinctes, protoplasma peu abondant, noyaux polymorphes et polychromatiques, diplosome, gouttelettes lipoïdes (fig. 10).

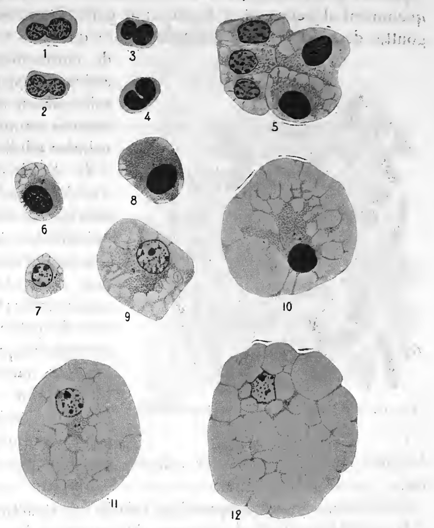


Fig. 9. — Cellules de la glande interstitielle de l'ovaire de la Lapine. 1-4. Cellules jeunes. 5-9. Cellules adultes. 10-12. Cellules sénescentes.

b) *Stade adulte* (fig. **9**, 8 et 9). Corps cellulaire net, protoplasma abondant, creusé de nombreuses vacuoles, surtout à la périphérie, logeant des gouttelettes lipoïdes, amas protoplasmique central, contenant un diplosome, noyaux polychromatiques, mais plus du tout polymorphes (fig. 11).

c) *Stade sénescent* (fig. **9**, 10 à 12). Cellules énormes, dis-

tendues par le produit de sécrétion accumulé en grosses gouttes séparées par de minces travées protoplasmiques. Amas de protoplasma juxta-nucléaire avec diplosomes ; le noyau est fréquemment déprimé et à facettes ; il porte l'impression des gouttes de sécrétion. On constate encore quelques variations de chromaticité ; ces cellules apparaissent soit isolées, soit confluentes au milieu de cellules adultes.

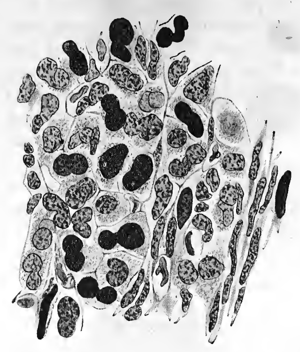


Fig. 10. — Cellules interstitielles jeunes de l'ovaire de la Lapine.

d) *Stade décrépit* Tantôt ce sont d'énormes globes comme les précédents, à noyau ratatiné au maximum, sans chromatine, méconnaissable ; tantôt ce sont de petits globes protoplasmiques revenus sur eux-mêmes, intensément colorables par l'éosine. Ces cellules se rencontrent de place en place parmi des cellules simplement sénescentes.

Structure. — Les quelques faits relatifs à la structure sont : 1° *la polychromaticité des noyaux*, due surtout à l'imprégnation du suc nucléaire de quelques-uns d'entre eux par une substance fortement colorable.

2° *Le polymorphisme nucléaire* (fig. 10, fig. **9**, 1, 4) ; *multiplication des cellules ; amitose.* Il semble que le polymorphisme nucléaire ne réponde pas seulement à des plicatures ou à des étranglements sans signification. D'autre part, le critérium indiscutable de l'amitose est bien difficile à établir ; mais de la multiplication indéniable des cellules en l'absence de

toute karyokinèse, on doit admettre que la multiplication se fait suivant le mode de division directe, amitotique.

3° *Le produit de sécrétion* est composé de graisse noircissable par l'acide osmique et d'une autre substance, probablement lipoïde, colorable par l'hématoxyline au cuivre.

4° *Le diplosome* est toujours présent dans ces cellules glandulaires et sa signification reste toujours énigmatique.

Voies d'excrétion. — Les voies d'excrétion exo-glandulaires sont vraisemblablement représentées par les vaisseaux sanguins et lymphatiques ; ces derniers en particulier sont très abondants et distendus par une lymphe dense, à en juger par le coagulum qu'y produisent les fixateurs.

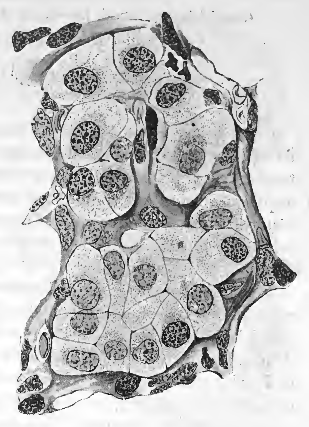


Fig. 12. — Cellules interstitielles adultes de l'ovaire de la Lapine.

B. — GLANDES LACRYMALES

Glandes lacrymales, de Harder, de la nyctitante, de Krause, de Wolfring. de Henle, de Manz.

1. — **Les glandes lacrymales de l'homme et des Mammifères (12).** (Thèse.)

Cette thèse a été consacrée à l'étude générale de l'appareil de lubréfaction du globe oculaire chez les Vertébrés, et en particulier chez les Mammifères et l'homme. Les documents acquis jusqu'à ce jour ont été aussi complètement que possible résumés et réunis en une étude d'anatomie comparée, d'anatomie et d'histologie.

Vertébrés. — L'appareil de lubréfaction commence à apparaître chez les Amphibiens, avec des différences déjà chez les *Urodèles* et les *Anoures* sous formes de ruban glandulaire qui donne naissance à la glande lacrymale d'une part, et à la glande de Harder d'autre part. Les Reptiles présentent souvent les deux glandes susdites, la lacrymale peut cependant manquer *(Crassilingues* et *Agames).* Chez les Oiseaux, la glande de Harder est prépondérante, et enfin chez les Mammifères on trouve tous les types possibles, l'une ou l'autre des glandes lacrymales ou de Harder peuvent faire défaut, chez les *Primates* et l'*Homme* on ne retrouve que la première, par contre d'autres glandes se sont différenciées.

Mammifères et *Hommes.* — Réservant les glandes lacrymales pour une étude plus spéciale et faite plus loin, le chapitre est consacré aux glandes de Harder, de la membrane nyctitante, de Krause, de Wolfring, de Henle et de Manz.

La glande de Harder, se compose de deux parties morphologiquement et fonctionnellement différentes (pars superior minor albida, longe major et rubiconda inferior, Angely.

1803). Composées d'acini glandulaires, les deux portions sont assez différentes l'une de l'autre, en particulier au point de vue de leur structure cellulaire. (fig. 12, A et B).

Les glandes de Krause sont composées de lobules de glande lacrymale ordinaire, de taille et de volume variables, occupant la profondeur des culs-de-sac conjonctivaux, s'abouchant par conséquent dans le fornix. Les glandes de Wolfring sont, elles aussi des glandes lacrymales de très petite taille développées dans l'épaisseur des tarses palpébraux au voisinage ou au milieu des acini des glandes de Meibomius; elles s'abouchent à la surface de la conjonctive palpébrale.

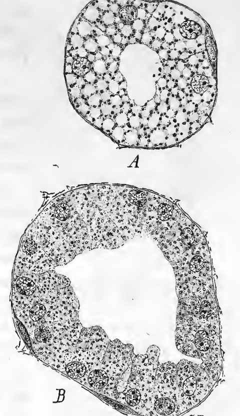


Fig. 12. — Glande de Harder. Lapin. Telly-formol, Hématoxyline ferrique. Chambre claire. Obj. imm. hom. 2 millimètres 1,30 Zeiss; Ocul. comp. 6. Zeiss (réduit de 1/4). *A*. Coupe transversale d'un petit acinus sécrétant de la portion rosée de la glande montrant la sécrétion en grosses vacuoles et les vacuoles de sécrétion lipocrines (petites vacuoles noires.) *B*. Coupe d'un acinus de la partie blanche de la glande, avec ses vacuoles de sécrétion lipocrines.

Les glandes de Henle, sont des digitations tubuliformes qui s'enfoncent dans le derme de la muqueuse palpébrale; s'agit-il de cavités sécrétantes proprement dites? *Adhuc sub judice lis est;* faute d'un critérium suffisant pour caractériser une glande proprement dite, nous proposons de faire un accord sur le nom de *cryptes glandulaires de Henle*.

Les glandes de Manz, situées au niveau du limbe scléro cornéen, sont très semblables aux glandes de Henle, leur nature glandulaire est mise en doute, nous proposons parallèlement le nom de *cryptes glandulaires de Manz*.

Une confusion complète règnait sur les noms et les situations des glandes susdites, par une comparaison attentive des textes originaux, nous avons cru pouvoir établir définitivement la fig. 13, qui permettra peut-être de ne plus confondre des formations différentes soit par leur structure soit par leur situation.

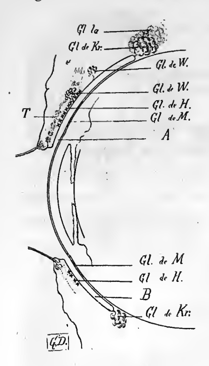


Fig. 13. — Schéma d'une coupe antéro-postérieure de l'œil et des paupières, montrant l'emplacement des glandes lacrymales et conjonctivales. *A*. Cul-de-sac conjonctival supérieur; *B*. Cul-de-sac inférieur; *T*. Tarse de la paupière supérieure; *Gl. la*. Emplacement de la glande lacrymale palpébrale; *Gl. de Kr*. Glandes de Krause; *Gl. de W*. Glandes de Wolfring; *Gl. de M*. Région des glandes de Manz Gl, de H. Glandes de Henle.

La glande lacrymale de l'homme a été l'objet spécial de notre thèse et elle en constitue à elle seule une moitié environ.

Nous ne pouvons pas en donner ici la structure détaillée, mais l'étude qui en a été faite a consisté, comme pour la glande de Harder non seulement en une revue générale, mais dans la vérification des affirmations des auteurs; et nous avons pu retrouver la plupart des formations qu'ils ont décrites, en y ajoutant quelques observations personnelles sur les canaux excréteurs en particulier.

Les variations de chromaticité du noyau ont attiré notre attention et leurs rapports avec les stades secrétoires ont été signalés au paragraphe consacré au cycle secrétoire.

Le protoplasma et ses enclaves, en particulier ses différenciations ergastoplasmiques ont été étudiés dans la lacrymale humaine, grains et vacuoles de ségrégation, grains fuchsinophiles, vésicules de sécrétion lipoïde, diplosomes, lumière glandulaire, bandelettes obturantes, capillaires intercellulaires ont fait l'objet de chapitres spéciaux.

Les voies d'excrétion sont particulièrement intéressantes et ont fait l'objet d'une étude un peu spéciale. Très différentes des canaux des glandes salivaires, l'épithélium ne présente jamais la striation longitudinale qui caractérise ces derniers. Elles ont été classées en quatre catégories :

1° *Canaux intralobulaires de deuxième ordre*, à une seule couche de cellules cubiques, basses, faisant immédiatement suite à l'acinus sécrétant (fig. 15, A.)

2° *Canaux intralobulaires de premier ordre*, entourés d'une très mince couche adventice, ils sont constitués par une double couche de cellules, une couche externe composée de cellules basses et cubiques, une couche interne de cellules cylindriques et hautes avec une zone de différenciation apicale (fig. 15, C) la transition entre les deux sortes de canaux se fait par un épithélium bas et partiellement stratifié (fig. 15, B) ; les canaux intralobulaires ne peuvent être d'ailleurs considérés que comme formés par un épithélium partiellement stratifié, puisque les cellules de la couche interne vont prendre insertion sur la basale.

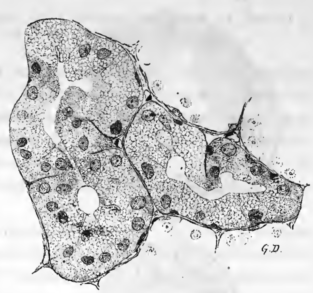


Fig. 14. — Glande lacrymale humaine. Telly-formol. Hématoxyline ferrique. Dessin à la chambre claire Abbe, avec Ob. imm. 2 millimètres 1,30, Zeiss. Ocul. comp. 2, Zeiss. Deux tubes sécréteurs que la coupe a intéressés sur une partie de leur longueur, montrant les digitations de la lumière et quelques capillaires de sécrétion. On distingue les deux espèces principales de cellules : claires et sombres, et l'on devine quelques variations de chromaticité des noyaux, pas très visibles par cette méthode.

3° *Les canaux interlobulaires ;*

4° *Les canaux collecteurs.*

Ils ont tous deux un épithélium semblable aux canaux intra-

lobulaires de premier ordre, mais se distinguent de ces derniers par la présence d'une adventice d'épaisseur variable et par leur diamètre progressivement croissant.

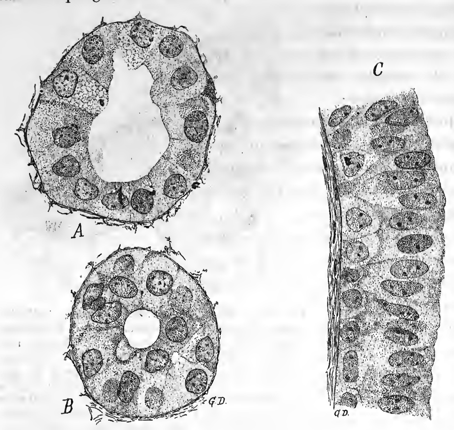


Fig. 15. — Glande lacrymale humaine. Bouin. Bichr. Hématoxyline ferrique. Dessin à la chambre claire de Abbe, avec Obj. imm. 2 millimètres 1,30. Zeiss. Ocul. comp. 6. Zeiss (réduction de 1/5). *A*. Canal intralobulaire de second ordre, avec une seule couche de cellules cubiques, on peut même y constater la présence des deux cellules sécrétantes. *B* Canal intralobulaire de premier ordre où la stratification de l'épithélium a commencé, mais n'est pas parfaite, elle ne le sera jamais ; l'épithélium est partiellement stratifié. *C* Canal interlobulaire (coupe longitudinale). Stratification de l'épithélium, dont la couche interne est devenue cylindrique.

Ainsi, se trouvent résumées la plupart des notions acquises jusqu'à ce jour, avec de modestes contributions personnelles relatives aux glandes lacrymales. L'exposé complet de la question fera l'objet d'un mémoire spécial réservé à la *Revue générale d'histologie*.

C. — REIN

I. — Note sur l'histologie, la cytologie des tubes de Bellini et le tissu conjonctif de la pyramide du Rein (13).

Les tubes de Bellini du rein des Mammifères sont tapissés par un épithélium cylindrique dont les cellules étaient décrites jusqu'ici comme formées d'un protoplasma clair et de structure très simple. Il résulte, au contraire, des recherches cytologiques que nous avons faites, que la constitution de ces cellules est assez complexe, et nous en donnons une rapide description.

La cellule est constituée par un haut cylindre protoplasmique dont la partie apicale fait saillie dans la lumière du tube comme un dôme, le protoplasma se distingue immédiatement en deux zones principales : 1° une *zone périnucléaire* (endoplasme) claire et sans structure visible ; 2° une *zone exoplastique* (exoplasme) qui entoure la précédente et constitue à elle seule la plus grande partie du corps cellulaire. Cette dernière zone noircit légèrement par les fixations osmiques, indice de la présence d'un plasma graisseux diffus. On y trouve, en outre, quelques vésicules de sécrétion lipocrine, et quelques vacuoles de segrégation appartenant au mode de sécrétion rhagiocrine tel que nous l'avons décrit précédemment (p. 12). Cette couche d'exoplasme renferme, on le sait déjà, du glycogène, elle a donc une signification glandulaire *multivalente.* Enfin au sein de l'exoplasme et par une modification de la méthode à l'hématoxyline ferrique due à M. Regaud, nous avons relevé la présence du *dispositif filaire mitochondrial*. Il s'agit d'une multitude de petits filaments droits ou légèrement courbes, dont la direction générale est parallèle à la hauteur de la cellule.

La constatation de ce dispositif chondriomital dans l'épithélium des tubes de Bellini (et même dans l'épithélium de la

papille et des calices rénaux), dans la portion étroite descendante de l'anse de Henle, montre que : *l'épithélium de tous les segments, consécutifs entre eux, de la voie urinaire intrarénale, du col du glomérule au revêtement du bassinet* compris, est muni d'un dispositif filaire absolument continu : bâtonnets droits dans le tube contourné ; chondriomites transversaux dans le segment grêle ; bâtonnets obliques dans tout le segment intermédiaire et la branche ascendante de Henle, chondriomites touffus, droits et parallèles des rayons médullaires, des tubes de Bellini et des cellules épithéliales déjà sensiblement stratifiées du revêtement du bassinet rénal.

L'étude du tissu conjonctif est à peine entamée dans cette note, et sera complétée par un mémoire résumant l'étude à cet égard, de plusieurs Mammifères, les variations d'espèce à espèce étant assez considérables pour qu'on ne puisse décrire un type unique.

TABLE

Lyon. — Imprimerie A. REY, 4, rue Gentil. — 45903